

**KARTA PRZEDMIOTU**

|                                      |   |                      |
|--------------------------------------|---|----------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:                                       | <b>I-OZE2S-112b</b>  |
|                                      | studia niestacjonarne:                                    | <b>I-OZE2N-N107b</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Armatura i wyposażenie instalacji OZE</b>              |                      |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Fittings and equipment of renewable energy systems</b> |                      |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2024/2025</b>  |                      |

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów                 | <b>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b>                    |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b>                                   |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                             |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>          |
| Zakres                           | -   |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b> |
| Koordinator przedmiotu           | <b>dr hab. inż. Łukasz Orman, prof. PŚK</b>         |
| Zatwierdził                      | <b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>          |

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |                       |                             |
|--|-----------------------|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów |                       | <b>Przedmiot kierunkowy</b> |
| Status przedmiotu                        |                       | <b>Obowiązkowy</b>          |
| Język prowadzenia zajęć                  |                       | <b>Polski</b>               |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne    | <b>Semestr I</b>            |
|  | studia niestacjonarne | <b>Semestr II</b>           |
| Wymagania wstępne                        |                       |                             |
| Egzamin (TAK/NIE)                        |                       | <b>Nie</b>                  |
| Liczba punktów ECTS                      |                       | <b>2</b>                    |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>15</b> |           |              | <b>15</b> |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>9</b>  |           |              | <b>9</b>  |      |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia  | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą stosowania, rodzaje i budowę różnych elementów odcinających  | OZE2_W03<br>OZE2_W05                |
|                       | W02           | Zna cel stosowania, budowę, podstawy doboru armatury kompensacyjnej   | OZE2_W03<br>OZE2_W05                |
|                       | W03           | Zna rozwiązania w zakresie podparć i mocowań rurociągów i ich elementów   | OZE2_W03<br>OZE2_W05                |
|                       | W04           | Zna budowę, rodzaje i podstawy doboru napędów i siłowników do zaworów, a także różnego rodzaju armatury do instalacji słonecznych | OZE2_W03<br>OZE2_W05                |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi wykonać niezbędne obliczenia, dotyczące kompensatorów   | OZE2_U04<br>OZE2_U08                |
|                       | U02           | Potrafi dobrać armaturę i wyposażenie instalacji OZE  | OZE2_U04<br>OZE2_U08                |
|                       | U03           | Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania osiągnięć technicznych i technologicznych z zakresu instalacji OZE           | OZE2_U04<br>OZE2_U08                |
| Kompetencje społeczne | K01           | Jest gotów do doksztalcania się i samodoskonalenia w zakresie armatury i wyposażenia instalacji OZE.                              | OZE2_K01                            |
|                       | K02           | Jest gotów odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.                        | OZE2_K04                            |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

| Forma zajęć | Treści programowe   |
|-------------|---|
| wykład      | <p>Cel stosowania i podział armatury i wyposażenia instalacji OZE, uwarunkowania prawne i normowe.</p> <p>Armatura odcinająca – budowa, charakterystyka, specyfika zastosowania różnego typu armatury (zawory, zasuwy, klapy, i in.).</p> <p>Kompensacja naturalna i kompensatory różnych typów – zasada działania, rodzaje, dobór i zastosowanie w konkretnych przypadkach.</p> <p>Podparcia i mocowania rurociągów i ich elementów – rodzaje, podstawy doboru.</p> <p>Napędy i siłowniki do zaworów – rodzaje, budowa, dobór.</p> <p>Armatura do instalacji solarnych (grupy cyrkulacyjne, czujniki, naczynia wzbiornicze, zawory bezpieczeństwa ciśnienia i temperatury, termostatyczne zawody mieszające).</p> <p>Wyposażenie dodatkowe instalacji, specyficzne rozwiązania projektowe.</p> |
| projekt     | <p>Zagadnienia wstępne, założenia do projektu.</p> <p>Dobór niezbędnej armatury odcinającej dla zadanego rurociągu przesyłającego nośnik ciepła o wysokiej temperaturze.</p> <p>Obliczenia i dobór elementów kompensacyjnych i ewentualnych podpór.</p> <p>Dobór wyposażenia dodatkowego dla danego rurociągu.</p> <p>Wykonanie rysunków</p>  |



## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) |                 |           |         |              |                 |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|-----------------|
|               | Egzamin ustny  | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne (dyskusja) |
| W01           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| W02           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| W03           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| U01           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| U02           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| U03           |  |                 | X         | X       |              |                 |
| K01           |  |                 |           |         |              | X               |
| K02           |  |                 |           |         |              | X               |

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia          | Warunki zaliczenia                                       |
|--------------|---------------------------|--|
| wykład       | <b>zaliczenie z oceną</b> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu.               |
| projekt      | <b>zaliczenie z oceną</b> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu. |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |  |                     |   |   |    |   |                       |   |   |   |   |           |
|---------------------|--|---------------------|---|---|----|---|-----------------------|---|---|---|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności  | Obciążenie studenta |   |   |    |   |                       |   |   |   |   | Jednostka |
|                     |  | studia stacjonarne  |   |   |    |   | studia niestacjonarne |   |   |   |   |           |
|                     |  | W                   | C | L | P  | S | W                     | C | L | P | S |           |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów  | 15                  |   |   | 15 |   | 9                     |   |   | 9 |   | h         |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)  | 2                   |   |   | 2  |   | 2                     |   |   | 2 |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | <b>34</b>           |   |   |    |   | <b>22</b>             |   |   |   |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | <b>1,4</b>          |   |   |    |   | <b>0,9</b>            |   |   |   |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>   | <b>66</b>           |   |   |    |   | <b>78</b>             |   |   |   |   | h         |
| 6.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | <b>2,6</b>          |   |   |    |   | <b>3,1</b>            |   |   |   |   | ECTS      |
| 7.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | <b>50</b>           |   |   |    |   | <b>50</b>             |   |   |   |   | h         |
| 8.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | <b>2,0</b>          |   |   |    |   | <b>2,0</b>            |   |   |   |   | ECTS      |
| 9.                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>  | <b>50</b>           |   |   |    |   | <b>50</b>             |   |   |   |   | h         |
| 10.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | <b>2</b>            |   |   |    |   |                       |   |   |   |   | ECTS      |

**LITERATURA**

1. Nantka M. (2006) Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
2. Reznagel H., Sprenger E., Schramek E. (2009) Poradnik. Ogrzewnictwo klimatyzacja. Omni Skala, Wrocław.
3. Thier B. (2001) Armatura przemysłowa. Elementy konstrukcyjne rurociągów, Cibat.
4. Polskie Normy, Czasopisma branżowe